

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08197250 A**

(43) Date of publication of application: **06.08.96**

(51) Int. Cl

B23K 9/12

B23K 9/127

B25J 9/06

B25J 9/22

(21) Application number: **07012665**

(22) Date of filing: **30.01.95**

(71) Applicant:

KOMATSU LTD

(72) Inventor:

**ASADA HISASHI
NEGISHI KAZUNORI
TAKECHI HIROAKI
NOSE MATSUO**

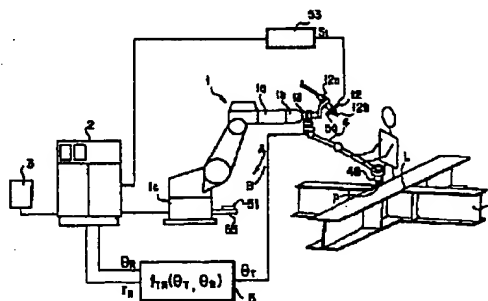
(54) **WELDING ROBOT**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a robot applicable to job shop work by mounting a teaching device to the tip part of robot arm and detecting precise position and shape with a weld line detecting device.

CONSTITUTION: A base, on which a welding robot 1 and robot controller 2 are mounted, is moved near a work 6 with vehicle and is fixed to floor. Further, a weld line to be joined is taught to a teaching device. Next, by mounting a sensor unit to a shaft 12a of a welding torch 12 of welding robot 1 and then by scanning the welding robot 1 along the focus taught by the teaching device 4, the taught data from the teaching device 4 stored based on search data obtained with displacement sensor 50 is corrected. The conditions, by which a welding robot executes welding, such as moving instruction, welding speed, welding current, etc., are set, the job to be executed by the welding robot is automatically prepared by the robot controller 2. Subsequently, the welding is executed.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多関節型のロボットアームの先端部に溶接トーチを装着し、この溶接トーチがワーク上の溶接線に沿って移動されるように教示装置にて教示するようにした溶接ロボットにおいて、所定の自由度を有するアーム部材の先端に指示具を装着し、この指示具でワーク上の溶接線を指示することにより前記ロボットアームの動作を教示するようにした教示装置と、溶接線を検出する検出装置とを前記ロボットアームの先端部に装着し、前記検出装置からの検出信号を受けて、教示装置からの信号による教示動作を補正する制御手段を設けたことを特徴とする溶接ロボット。

【請求項 2】 移動車等の移動手段にて移動可能にしたベース上に搭載したことを特徴とする請求項 1 記載の溶接ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、いわゆるティーチング・プレイバック方式の溶接ロボットで、特にワーク上の各作業点を教示装置にて教示すると共に、この各作業点を結ぶ溶接線を検出してこの溶接線に沿って自動的に溶接加工を行うようにした溶接ロボットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ロボットの動作を教示する場合、ティーチング・プレイバック方式が使用される。この教示方式では、ティーチングペンダント（ロボット操作盤）を手動操作してロボット各軸を動作させ、ロボットのアーム先端に装着された効果器をワーク上の各作業点に沿って移動させ、各作業点の座標位置を教示し、溶接ロボットを動作させるためのプログラムを作成し、これをロボットの制御装置に記憶させることで、教示がなされる。そして、再生時には、ロボット制御装置に記憶されたプログラムを逐次読みだし、このプログラムを実行することによってロボットに所定の加工作業を行わせるというものである。

【0003】 しかし、かかるティーチング・プレイバック方式では、ロボットをワーク上の各作業点に沿って実際に動かす必要があるため、ロボットを所望の駆動位置、姿勢に移動させるための操作に手間がかかり、莫大な教示時間が必要となる。

【0004】 そこで、短時間で教示作業を行うべく、ロボット自体を実際に動かすことなく、教示専用のアームを使用して教示を行う方法が提案されている。

【0005】 たとえば、特開昭 5 4 - 5 3 4 6 2 号公報では、ロボットのアームと相似形のティーチングアームを用意し、これをロボットの旋回台に装着し、この装着したティーチングアームを動かすことで教示を行うようにしている。

【0006】 また、特開昭 6 0 - 2 2 1 8 0 6 号公報、

特開昭 6 0 - 1 0 8 9 0 8 号公報、特開昭 6 0 - 1 2 4 7 0 7 号公報、特開昭 6 0 - 1 6 4 8 1 3 号公報、実開昭 6 1 - 1 8 4 6 8 3 号公報には、実際に加工作業を行うロボットのアームと同一の構造、寸法のティーチングアームを有した疑似ロボットを動作させて教示を行う方法が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記ティーチング・プレイバック方式における、従来のロボットの教示装置では、いずれも加工作業を行うロボットのアームとほぼ等しい大きさのティーチングアームを使用するというものであり、その大きさゆえに操作性が悪くなり、教示精度も低下する。

【0008】 ここで、教示精度とは、ティーチングアームによって教示された位置と、この教示位置に位置されるようロボットを制御したときの実際の移動位置との誤差のことをいう。この誤差は、主にティーチングアームの計測器としての精度やティーチングアームと加工作業が行われる実際のロボットのアームとは剛性が異なる等、機構上の問題に起因するものであり、ティーチングアームが大きくなるほど誤差が大きくなる。

【0009】 また、特開昭 5 4 - 5 3 4 6 2 号公報記載のものでは、旋回台から大型の多関節のアームを取り外し、これを同じく大型の多関節のティーチングアームに交換するという作業を行わなくてはならないため、着脱作業に時間を要するという問題も発生する。

【0010】 本発明は上記のことにかんがみなされたもので、操作性に優れ、教示精度が良く、かつ溶接作業に先立って高精度にワークの位置検出を行うことができ、これにより、教示装置で教示された点を結ぶ溶接線に沿って正確に溶接を行うことができるようにした溶接ロボットを提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明に係る溶接ロボットは、多関節型のロボットアームの先端部に溶接トーチを装着し、この溶接トーチがワーク上の溶接線に沿って移動されるように教示装置にて教示するようにした溶接ロボットにおいて、所定の自由度を有するアーム部材の先端に指示具を装着し、この指示具でワーク上の溶接線を指示することにより前記ロボットアームの動作を教示するようにした教示装置と、溶接線を検出する検出装置とを前記ロボットアームの先端部に装着し、前記検出装置からの検出信号を受けて、教示装置からの信号による教示動作を補正する制御手段を設けた構成になっている。

【0012】 また上記溶接ロボットは、移動車等の移動手段にて移動可能にしたベース上に搭載した構成になっている。

【0013】

【作 用】 教示装置と検出装置は、溶接ロボットの口

ロボットアームの動作を教示する際に、ロボットアームの先端部に対して適宜着脱される。教示装置による教示データは、これの制御手段において、検出装置の検出データにより補正され、溶接ロボットのロボットアーム先端に装着された溶接トーチはこの補正されたデータに基づいて溶接を実行する。

【 0 0 1 4 】

【 実 施 例 】 本発明の実施例を図面に基づいて説明する。まず、本発明に係る溶接ロボットに用いる教示装置の一例について説明する。図 1 は実施例装置の外観を概略的に示す図であり、図 2 は実施例装置の構成を示すブロック図であり、図 3 はロボットの先端アームの先端の様子をより詳細に示す図である。

【 0 0 1 5 】 これら図に示すように、所定の加工作業を行う溶接ロボット 1 は、多関節のたとえば 6 軸のロボットであり、このロボットアーム 1 a の先端の手首 1 3 には、溶接ロボット 1 と同じ 6 軸の教示装置（教示用アーム）が着脱自在に配設されている。ここで、手首 1 3 は、ロボット第 5 軸によって、図 3 の矢印 A' に示すように先端アーム 1 a に対して回動され、またロボット第 6 軸によって矢印 B' に示すように手首長手方向中心軸を回転中心として回動される。手首 1 3 の先端には、溶接作業を行う溶接トーチ 1 2 が装着されており、この溶接トーチ 1 2 は、その先端部に軸 1 2 a を有し、その先端 1 2 b がワーク 6 の溶接線 L に沿って移動されることにより、溶接作業が行われる。

【 0 0 1 6 】 そしてこの溶接トーチ 1 2 の先端軸部に上記ワーク 6 の溶接線 L の位置、形状を溶接前に予め検出する変位センサ 5 0 が着脱自在に装着されている。この変位センサ 5 0 は後述する図 5 に示すセンサユニット 5 1 の一部を構成している。溶接ロボット 1 の旋回ベース 1 c には、センサユニット 5 1 を載置して係止する後述する着脱ベース 5 5 が配設されている。この着脱ベース 5 5 は溶接ロボット 1 の動作範囲内にある。

【 0 0 1 7 】 教示装置 4 は、当該装置の各軸 4 2 ~ 4 7 の位置を検出する位置検出器 4 0 を有しており、保持部材 4 1 により、手首 1 3 に固定される。たとえば、図 4 に示すように、リング状の保持部材 4 1 を手首 1 3 に環装し、この保持部材 4 1 と教示装置 4 の取付部 4 1 a とをボルト 4 1 b によって締結する固定方法が考えられる。なお、保持部材 4 1 は、ロボットアーム 1 a の手首側に常時固定しておき、この保持部材 4 1 に教示装置 4 の取付部 4 1 a を着脱可能に装着するようにすれば、教示装置 4 を溶接ロボット 1 に配設する際の位置ずれ等の誤差をより少なくすることができる。教示装置 4 のアーム先端には、指示具 4 8 が装着されている。この指示具 4 8 は、溶接作業を行う溶接ロボット 1 の溶接トーチ 1 2 に相当するものである。なお、この実施例では、溶接ロボット 1 と同じ 6 軸の教示装置を用いたが、後述する溶接トーチ 1 2 の座標位置および姿勢 rR を求めること

ができる構造であれば、軸数に制限はなく、また溶接ロボットと異構造であってもよい。

【 0 0 1 8 】 さて、教示装置 4 の位置検出器 4 0 からは各軸 4 2 ~ 4 7 の位置 θI を示す位置検出信号がデータ変換装置 5 に出力される。一方、溶接ロボット 1 にもこれのロボットアーム 1 a の各軸の位置を検出する位置検出器 1 1 が付設されており、この位置検出器 1 1 から各軸の位置 θR を示す位置検出信号が、ロボット制御装置 2 のモニタ部 2 3 を介してデータ変換装置 5 に出力される。

【 0 0 1 9 】 データ変換装置 5 では、上記各検出信号 θI , θR を取り込んで、後述するように、これら位置 θI , θR を溶接ロボット 1 のロボットアーム 1 a の先端の溶接トーチ 1 2 の座標位置および姿勢 rR に変換する演算が行われ、これがロボット制御装置 2 に出力される。ロボット制御装置 2 では、変換座標位置・姿勢 rR が記憶部 2 1 に記憶される。

【 0 0 2 0 】 一方変位センサ 5 0 の検出信号 S 1 はセンサアンプ 5 2 に加えられ、データ変換装置（A/D コンバータ） 5 3 を介してセンサコントローラ 5 4 に入力される。センサコントローラ 5 4 は、後述するように、入力された検出信号 S 1 に基づいて溶接線 L の位置、形状を示すデータを生成し、これを溶接ロボット 1 のロボット制御装置 2 に加える。

【 0 0 2 1 】 ロボット制御装置 2 は、上記センサコントローラ 5 4 から入力された位置、形状データに基づいて、記憶部 2 1 に記憶されている教示装置 4 からのティーチングデータを補正する。

【 0 0 2 2 】 また、ロボット制御装置 2 は、後述するように、着脱ベース 5 5 上のセンサ着脱装置のエアシリンダ 5 9（図 5）を駆動制御するための駆動制御信号 S 3 を出力する。

【 0 0 2 3 】 図 5 はセンサユニット 5 1 を溶接トーチ 1 2 に装着させるとともに溶接トーチ 1 2 から脱着させる着脱装置の構成を示す平面図である。図 6 は図 5 の C - C 断面図である。

【 0 0 2 4 】 これら図に示すようにセンサユニット 5 1 は、上記変位センサ 5 0 とグリッパ 5 6 とが一体的になるよう螺合されており、着脱装置は、上記着脱ベース 5 5 と、着脱ベース 5 5 の上面に配設され、上記センサユニット 5 1 を係止するストッパ 5 7 , 5 8 と、着脱ベース 5 5 の上面に配設されたエアシリンダ 5 9 とから構成されている。

【 0 0 2 5 】 センサユニット 5 1 の変位センサ 5 0 には、検出信号 S 1 の信号線 5 0 a が接続されており、この信号線 5 0 a の他端は上記センサアンプ 5 2 に接続されている。

【 0 0 2 6 】 センサユニット 5 1 のグリッパ 5 6 は、一対の部材 6 0 , 6 1 をピン 6 2 によって回動自在にした構造となっており（図 6 参照）、アーム部 5 6 a と把持

部56bとからなっている。

【0027】把持部56bは、溶接トーチ12の軸12aをクランプする部分であり、軸12aが挿通され得る開口部56cが形成されている。開口部56cの内周には、軸12aとの緩衝のために弾性体（たとえばゴム）が貼着されている。

【0028】一方、アーム部56aは、作用する力に応じてグリッパ56の開閉を行い、上記開口部56cの大きさを変化させる部分である。

【0029】いま、エアシリンダ59のロッド59aが縮退された状態であって外部からアーム部56aに対して力が作用していない場合には、両部材60、61間に介装されたバネ63による弾性力によってアーム部56aの先端がストッパ57、58に当接されることとなり、センサユニット51全体がストッパ57、58によって係止された状態となっている。

【0030】しかし、エアシリンダ59のロッド59aが伸張され、アーム56aに当接されて、エアシリンダ59の駆動力がアーム部56aに作用した場合には、当該駆動力がバネ63の弾性力に打ち勝ち、グリッパ56が開かれ、開口部56cが最大の大きさにされる。したがって、かかる状態において、上記溶接トーチ12の軸12aを開口部56c内に遊挿させることができる。

【0031】上記溶接ロボット1は図7に示すように、ロボット制御装置2と共にベース66上に搭載されている。そしてこのベース66は移動車68にて移動可能になっており、この移動車68にてワークの近くまで移動されて床上に降ろされた状態で上下方向に伸縮する足69にて安定して固定されるようになっている。上記移動車68の走行装置は車輪あるいは無限軌道装置を用いる。

【0032】次に本発明の作用を図8以下のフロー図で説明する。まずベース66を移動車68にてワーク6の近くまで移動し（ステップa）、ベース66を床面に固定する（ステップb）。ついで、教示装置4を取付けて溶接線を教示する（ステップc）。次にこの教示装置4で教示された概略位置に対して正確な位置および形状を認識するためのサーチジョブをロボット制御装置2で自動作成する（ステップd）と共に、教示装置4を取りはずす。

【0033】次にセンサユニット51を溶接ロボット1の溶接トーチ12の軸12aに装着してから溶接ロボット1を上記教示装置4で教示された軌跡に従って走査させて、変位センサ50の形状認識機能により溶接線Lの正確な位置、溶接形状を認識し（ステップe）、このセンサユニット51を取りはずす。

【0034】ついで、変位センサ50で得られたサーチデータをもとに、記憶部21に記憶されている教示装置4からの教示データを補正し、溶接ロボット1が溶接を行うための移動命令および溶接速度、溶接電流等の条件

を設定し、溶接ロボット1が実行可能なジョブをロボット制御装置2で自動作成する（ステップf）。その後溶接を実行する（ステップg）。

【0035】このとき、ワーク6が大きくて溶接ロボット1のアーム1aがとどかず、溶接ロボット1を移動する必要があるかを判断し（ステップh）、必要がある場合には再び上記各ステップ（a～g）を行う。移動する必要がある場合には溶接作業を終了させる。

【0036】上記教示装置4の教示時の処理内容の一例を図9のフロー図にて説明する。まず、オペレータは、ティーチングペンダント3を操作して溶接ロボット1を動作させる。そして、教示装置4の動作範囲内でワーク6上の各作業点を教示し得るような位置まで溶接ロボット1が移動された時点で、溶接ロボット1をサーボオフ、ブレーキオンの状態にする。このようにサーボオフ、ブレーキオンの状態とするのは、オペレータの安全を考慮した措置であり、技術的にはサーボオンの状態のままでも以下の処理を行うことができる（ステップ101）。

【0037】つぎに、ロボット1の先端アーム1aの先端に教示装置4を、例えば上述した図4に示す固定方法によって取り付ける（ステップ102）。そして、オペレータは、教示装置4を手で持ち（図1参照）、先端の指示具48によってワーク6上の作業点Pを指示させつつ、ポイントPを記憶させるためのスイッチ（図示せず）をオン操作する（ステップ103）。このスイッチ操作によりデータ変換装置5は、位置検出器40から、上記作業点Pに対応する位置 θT のデータを取り込むとともに、ロボット制御装置2のモニタ部23を介して溶接ロボット1の現在位置 θR を取り込む（ステップ104、105）。

【0038】そして、取り込まれたデータが合成され、溶接ロボット1の溶接トーチ12の位置、姿勢を表す座標位置・姿勢データ rR に変換される。ここで、変換された座標位置・姿勢データ rR が動作可能か否か、つまり溶接ロボット1の動作範囲内であるか否かが判断される（ステップ106）。これにより動作可能であると判断されると、データ変換装置5は、ロボット制御装置2の記憶部21に、座標位置・姿勢データ rR を書き込む処理を行う（ステップ107）。

【0039】以上の処理が、ワーク6上の各作業点P…について繰り返し行われ、教示作業が終了する（ステップ108）。さて、上記座標位置・姿勢データ rR は、下記（1）式で表される。

【0040】

$$rR = (X, Y, Z, A, B, C) \dots (1)$$

ここで、X、Y、Zは溶接トーチ12の先端の3次元座標位置を示し、A、B、Cは溶接トーチ12の姿勢を表す角度（例えばオイラ角が用いられる）である。上記座標位置・姿勢データ rR への変換は、下記（2）式によ

って行われる。

$$rR = fTR (\theta T, \theta R) \dots (2)$$

ここで、 fTR は、教示装置 4 および溶接ロボット 1 の各軸の位置データ θT 、 θR から、溶接トーチ 12 の座標位置・姿勢データ rR に変換する関数を表す。この関数は、溶接ロボット 1、教示装置 4 の構造および教示装置 4 の取付け方法によって異なるものである。

【0041】また、大きなワークを教示する場合には、作業範囲が広範囲にわたることから、教示装置 4 の動作範囲を越えたり、動作範囲のエンド付近で教示装置 4 を操作したりする必要がある。そこで、教示装置 4 の動作範囲が所定範囲内に入っているか否かを判断し（ステップ 110）、この所定範囲内に入っていない場合には、教示装置 4 が動作不可能であると判断し（ステップ 110 の判断 NO）、ティーチングペンダント 3 でロボット 1 を移動させて、教示装置 4 の動作範囲の中央部で教示作業を行うようにする（ステップ 111）。

【0042】ここに、従来技術にあつては、溶接ロボットのアームと同型、同寸法の教示用アームを使用していたため、動作範囲のエンド付近や構造上の特異点付近では操作性が悪くなってしまうが、本発明の実施例によれば、常に操作性のよい状態での教示が可能となる。また、ロボットアームの先端に教示装置 4 を配設するようにしたので、設置誤差が極端に小さく、小型、軽量化できるので、教示装置の精度も向上し、その結果操作性に優れ、短時間で精度のよい教示が可能となる。

【0043】教示作業が終了したならば、オペレータは溶接ロボット 1 から教示装置 4 を前述した図 4 に示す方法で取り外し、溶接ロボット 1 をサーボオンの状態に戻す（ステップ 109）。

【0044】次に図 8 におけるステップ（e）における変位センサ 51 の作用を図 10 のフロー図にて説明する。まず、制御部 22 から駆動制御信号 $S2$ が溶接ロボット各軸の駆動源に対して出力され、溶接トーチ 12 が図 1 の矢印 A に示すように移動され、トーチ先端 12 b が着脱ベース 55 上に係止されているセンサユニット 51 のグリッパ 56 の把持部 56 b の上方に位置決めされる（ステップ 201）。

【0045】上記位置決めがなされた後、溶接ロボット 1 の制御部 22 は、駆動制御信号 $S3$ をエアシリンダ 59 に対して出力し、ロッド 59 a を伸張させてグリッパ 56 を開かせ、開口部 56 c を最大の大きさにする。つぎに、駆動制御信号 $S2$ をロボット各軸に対して出力し、開口部 56 c 内に溶接トーチ 12 の軸 12 a を所定の位置まで挿通させる。つぎに、エアシリンダ 59 に対して駆動制御信号 $S3$ が出力され、ロッド 59 a が縮退される。これによりアーム部 56 a がバネ力により押し戻され、グリッパ 56 が閉じられ、開口部 56 c に挿通された溶接トーチ 12 の軸 12 a がバネ力により把持される。こうしてセンサユニット 51 が溶接トーチ 12 の

軸 12 a に装着される（ステップ 202）。溶接ロボット制御装置 2 で自動作成されたサーチジョブにもとづいて制御部 22 は駆動制御信号 $S2$ を出力し、図 1 の矢印 B に示すように溶接トーチ 12 をワーク 6 上に移動させ、さらにトーチ先端を溶接線 L に沿って移動させることにより、当該トーチ 12 に装着されたセンサユニット 51 を溶接線 L 上に沿って走査させる（ステップ 203）。この走査中、変位センサ 50 の検出信号 $S1$ がセンサアンプ 52、A/D コンバータ 53 を介してセンサコントローラ 54 に順次入力され、記憶される（ステップ 204）。そして、制御部 22 は、記憶された走査データに基づいて溶接線 L の形状、位置を示すデータを生成する（ステップ 205）。

【0046】つぎに、制御部 22 は駆動制御信号 $S2$ を出力して図 1 の矢印 A に示すように再び着脱ベース 55 上まで溶接トーチ 12 を移動させ、溶接トーチ 12 の軸 12 a に装着されたセンサユニット 51 を着脱ベース 55 上のストッパ 57、58 間に位置決めする（ステップ 206）。駆動制御信号 $S3$ を出力しエアシリンダ 59 を駆動し、ロッド 59 a を伸張させ、グリッパ 56 を開かせる。これによってトーチ 12 の軸 12 a の開口部 56 c による把持状態が解除される。つぎに、駆動制御信号 $S2$ を出力し、溶接トーチ 12 を上方に移動させ開口部 56 c から軸 12 a を所定位置まで移動させる。駆動制御信号 $S3$ がエアシリンダ 59 に出力されロッド 59 a が縮退される。この結果、バネ力によってアーム部 56 a がストッパ 57、58 に当接され、センサユニット 51 全体が当該ストッパ 57、58 により再び係止された状態となる（ステップ 207）。なお、この実施例では、教示装置 4 のデータ処理をデータ変換装置 5 で行ない、変位センサ 50 のデータ処理をセンサコントローラ 54 に行なうようにしたが、これの処理をすべてロボット制御装置 2 で行なうようにしてもよい。またロボット制御装置 2 で行なっているサーチジョブが溶接ジョブの自動作成や、データ変換装置 5、センサコントローラ 54 で行なっている処理を一括して外部コンピュータで行なわせるようにしてもよい。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、アーム部材からなる教示装置をロボットアームの先端部に装着することにより、操作性に優れ、短時間で溶接線の概略位置の教示が可能となり、かつ溶接線検出装置により、溶接作業に先立って、前記教示装置で教示された溶接線の概略位置に対し、正確な位置および形状検出を行なうことができる。この結果、短時間で溶接ロボットの溶接作業の教示が行え、かつ正確な溶接を行なうことができ、従来できなかった多品種少量ワークへの溶接ロボットの適用が可能となる。また移動手段をもうけることにより、移動が困難で形状が複雑な大型、重量物ワークへのロボットの適用も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る溶接ロボットの一例を概略的に示す図である。

【図 2】図 1 に示す実施例装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示すロボット先端の様子を詳細に示した図である。

【図 4】実施例の教示装置をロボットアームに固定させるための方法を例示した図である。

【図 5】図 1 で示す変位センサの着脱ベースを上面から見た図である。

【図 6】図 5 の C - C 線に沿う断面図である。

【図 7】本発明に係る溶接ロボットの教示作業状態を示す図である。

【図 8】本発明に係る溶接ロボットの作業手順を示すフロー図である。

【図 9】教示装置で行われる処理手順を示すフロー図で

ある。

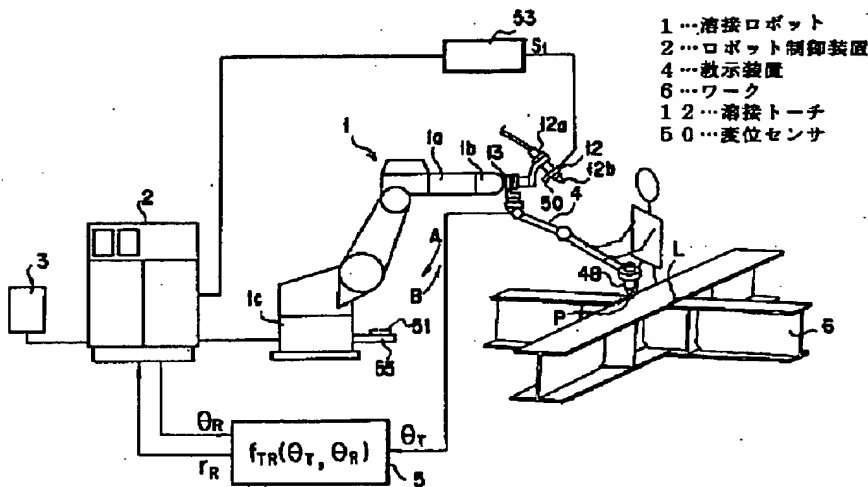
【図 10】変位センサで行われる処理手順を示すフロー図である。

【符号の説明】

- 1 … 溶接ロボット
- 1 a … アーム
- 2 … ロボット制御装置
- 4 … 教示装置
- 6 … ワーク
- 1 2 … 溶接トーチ
- 1 3 … 手首
- 5 0 … 変位センサ
- 5 1 … センサユニット
- 5 4 … センサコントローラ
- 5 5 … 着脱ベース
- 6 6 … ベース
- 6 8 … 移動車。

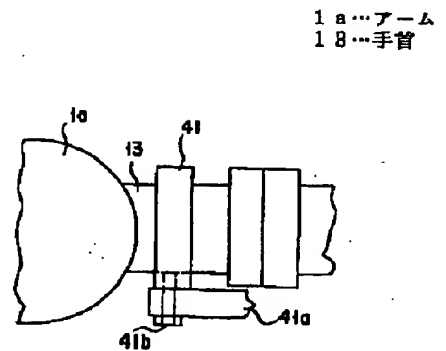
【図 1】

本発明に係る溶接ロボットの一例を概略的に示す図



【図 4】

実施例の教示装置をロボットアームに固定させるための方法を例示した図



【図 6】

図 5 の C - C 線に沿う断面図

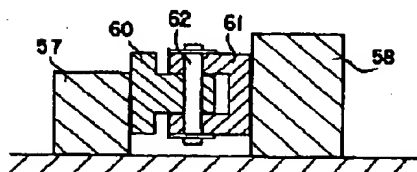
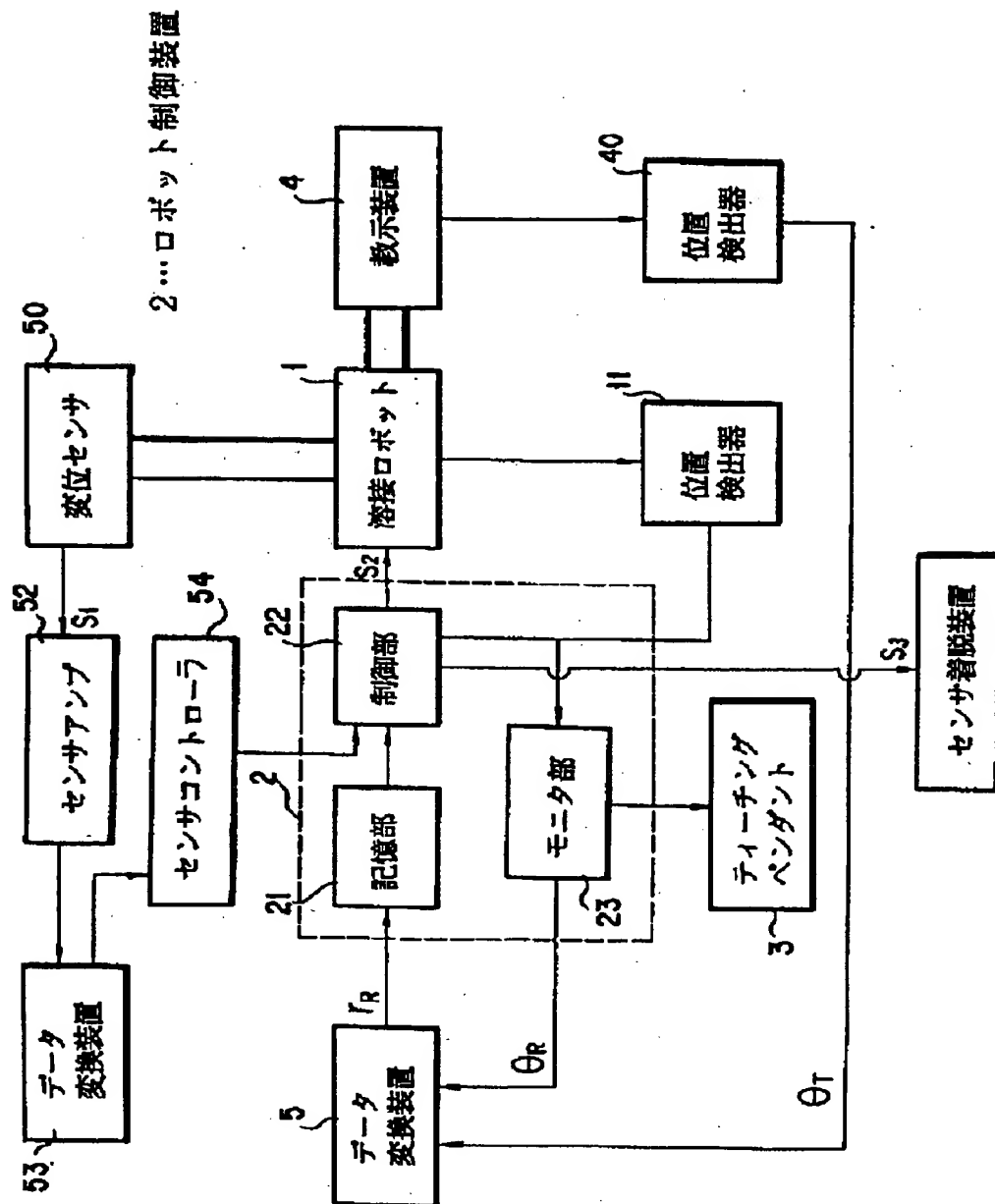


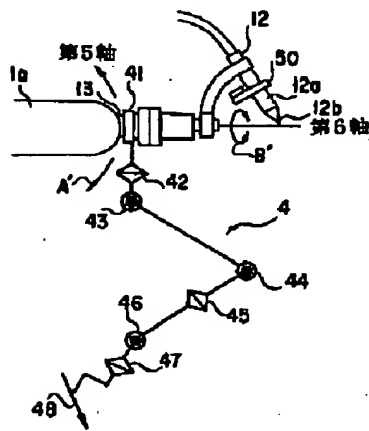
図1に示す実施例装置の構成を示すブロック図



【図 3】

図 1 に示すロボットアームの先端の様子を詳細に示した図

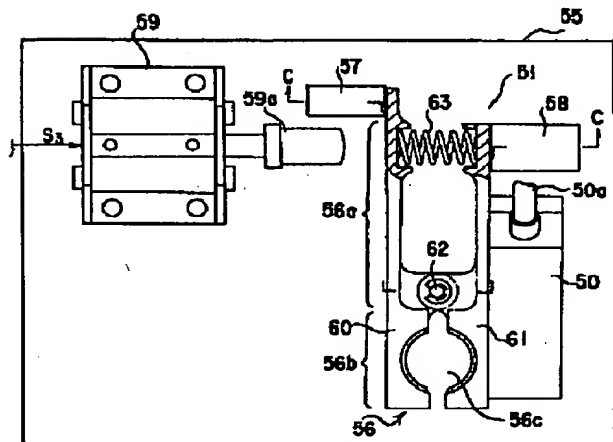
- 1 a … アーム
 4 … 教示装置
 1 2 … 溶接トーチ
 1 3 … 手首
 5 0 … 変位センサ



【図 5】

図 1 で示す変位センサの着脱ベースを上面から見た図

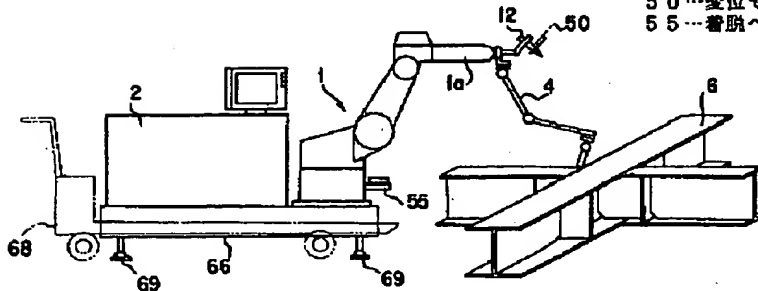
- 5 0 … 変位センサ
 5 1 … センサユニット
 5 5 … 着脱ベース



【図 7】

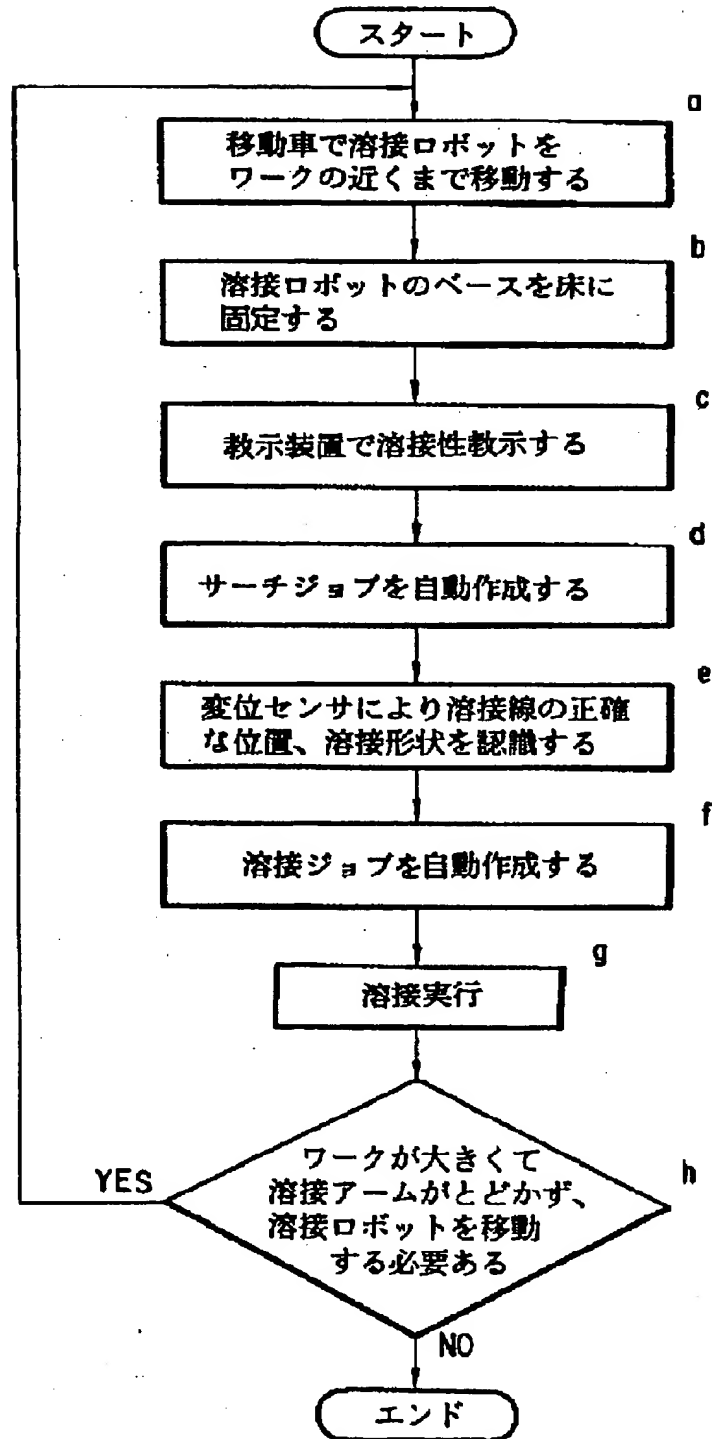
本発明に係る溶接ロボットの教示作業状態を示す図

- 1 … 溶接ロボット
 2 … ロボット制御装置
 4 … 教示装置
 6 … ワーク
 1 2 … 溶接トーチ
 5 0 … 変位センサ
 5 5 … 着脱ベース



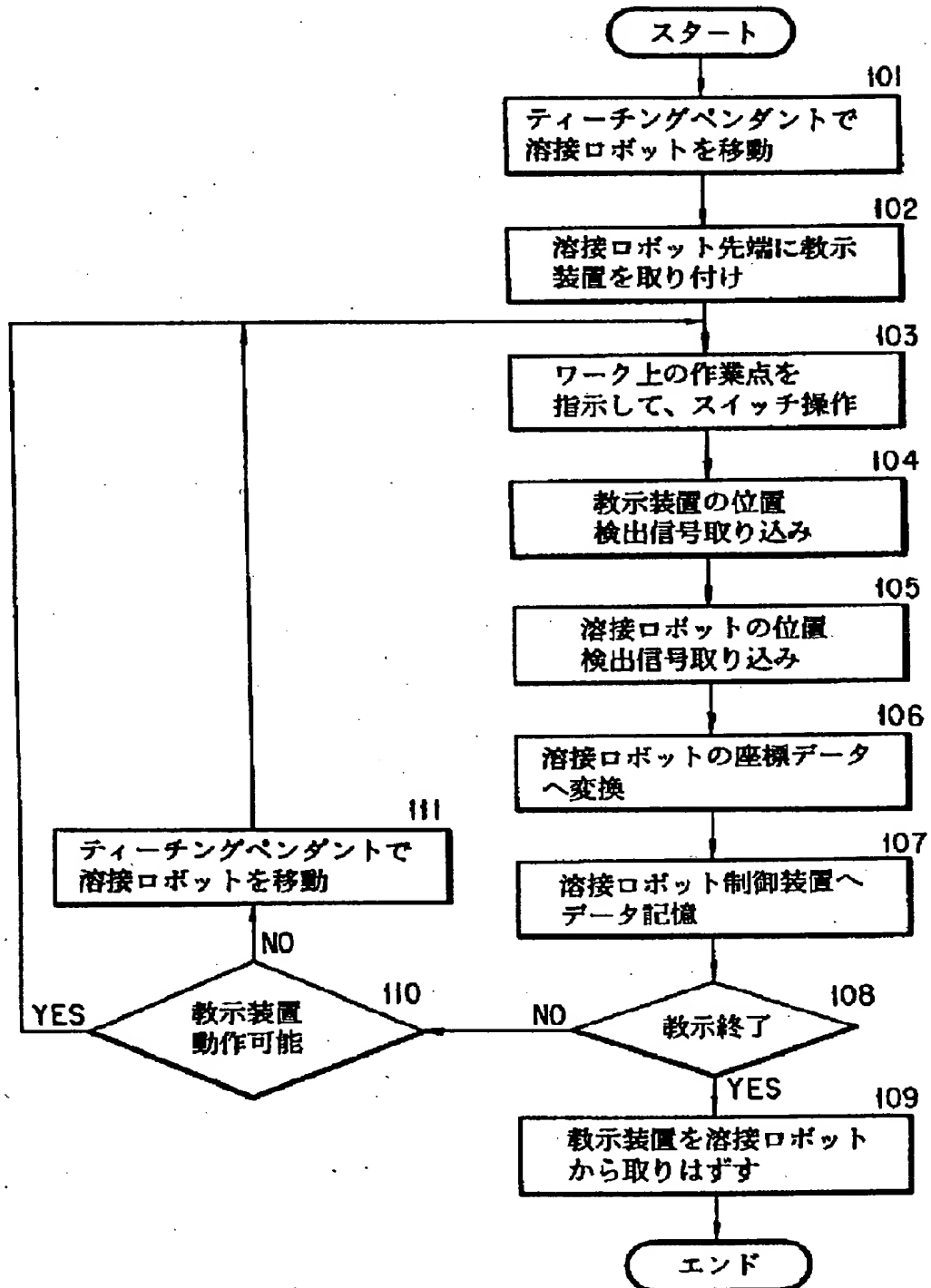
【図 8】

本発明に係る溶接ロボットの作業手順を示すフロー図



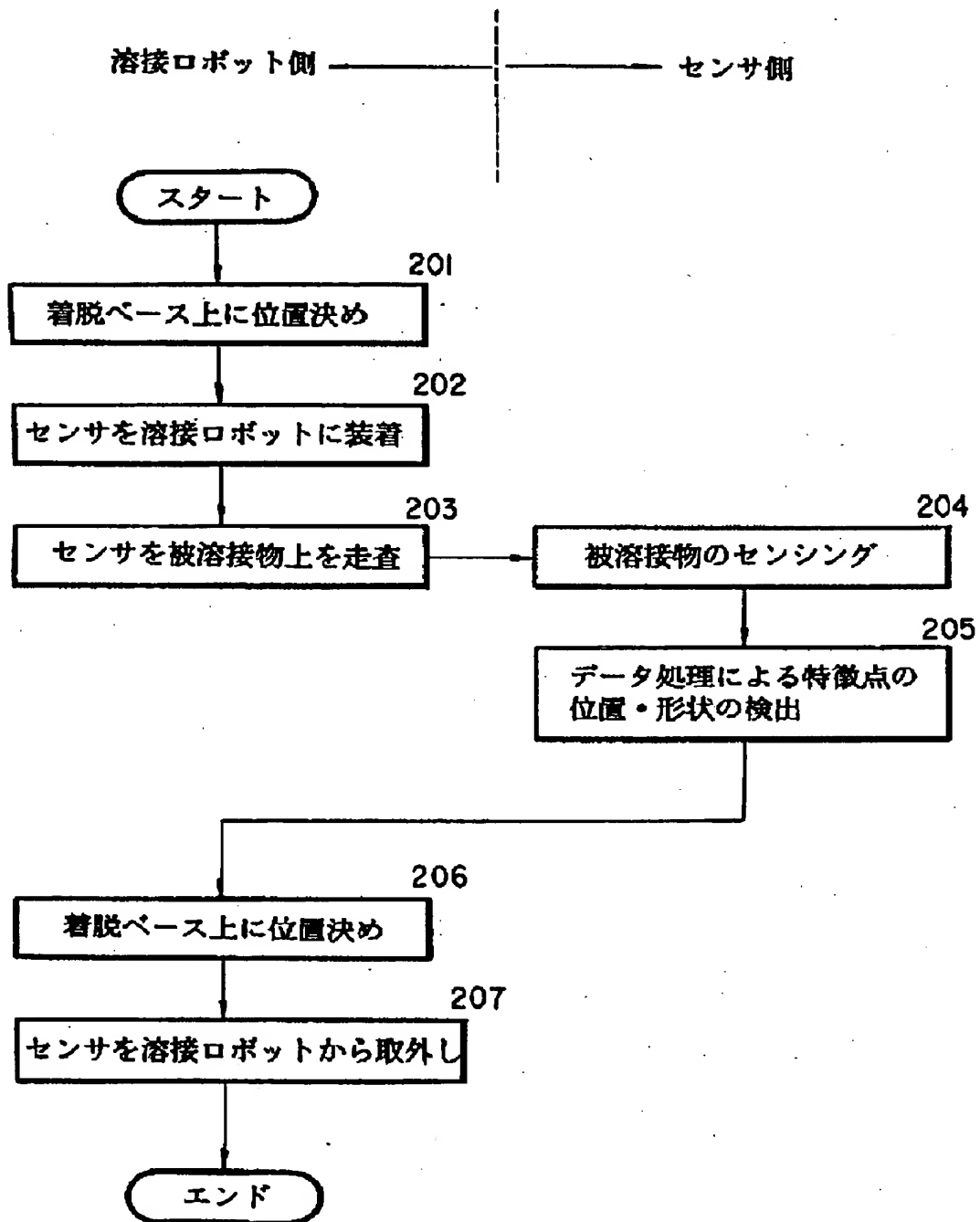
【図 9】

教示装置で行われる処理手順を示すフロー図



【図 10】

変位センサで行われる処理手順を示すフロー図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶
9/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

2

(72) 発明者 野瀬 松男

神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社小
松製作所研究所内